

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003083079
PUBLICATION DATE : 19-03-03

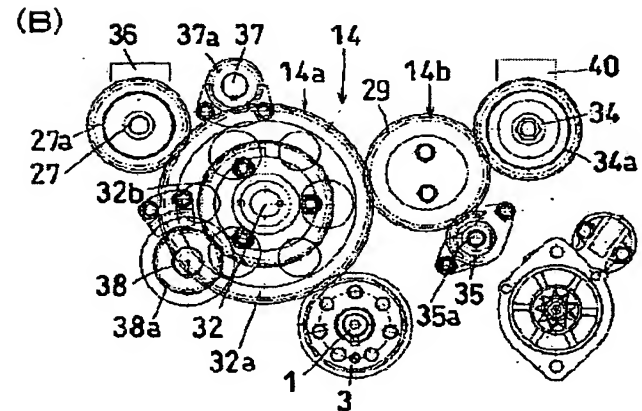
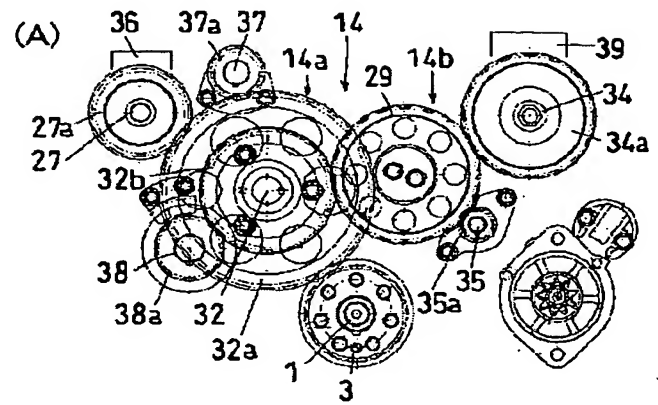
APPLICATION DATE : 11-09-01
APPLICATION NUMBER : 2001274538

APPLICANT : KUBOTA CORP;

INVENTOR : UMEDA YUZO;

INT.CL. : F02B 67/04 F02F 7/00 F16H 1/20 //
F02M 39/00

TITLE : MANUFACTURING METHOD FOR
ENGINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To easily miniaturize a gear train when manufacturing an engine having injection pump specifications and ensure the durability of the gear train when manufacturing an engine having common rail specifications.

SOLUTION: In a method for manufacturing the engine having the injection pump specifications and the engine having common rail specifications separately, a basic gear train 14a including a crank gear 3 and a first gear 32a of an upper part shaft and having a one layer structure is arranged over a crank shaft 1 and the interlocking upper part shaft 32. When manufacturing the engine having the injection pump specifications, a second gear train 14b including a second gear 32b of the upper part shaft and an input gear 34a of a lower part shaft and having a one layer structure is arranged over the interlocking upper part shaft 32 and the interlocking lower part shaft 34 to realize the gear train having a two layer structure. When manufacturing the engine having the common rail specifications, the basic gear train 14a having large module of gear is extended up to the interlocking lower part shaft 34 while it has the one layer structure.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-83079

(P2003-83079A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

F 0 2 B 67/04

F 0 2 B 67/04

C 3 G 0 2 4

F 0 2 F 7/00

3 0 1

F 0 2 F 7/00

3 0 1 B 3 J 0 0 9

3 0 1 F

F 1 6 H 1/20

F 1 6 H 1/20

// F 0 2 M 39/00

F 0 2 M 39/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2001-274538 (P2001-274538)

(22) 出願日

平成13年9月11日 (2001.9.11)

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 明田 正寛

大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社ク

ボタ堺臨海工場内

(72) 発明者 岩永 渉

大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社ク

ボタ堺臨海工場内

(74) 代理人 100068892

弁理士 北谷 寿一

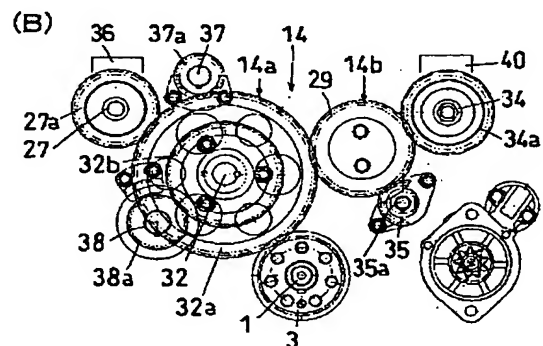
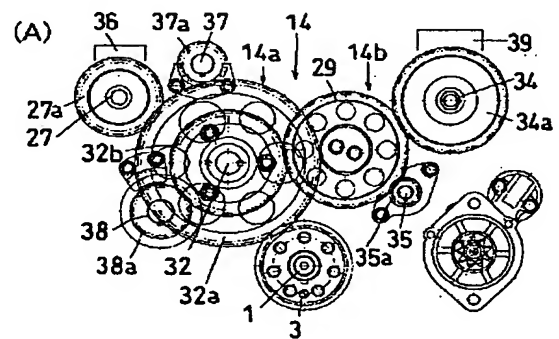
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの製造方法

(57) 【要約】

【解決手段】 噴射ポンプ仕様のエンジンと、コモンレール仕様のエンジンとを造り分ける、エンジンの製造方法において、クランク軸1と連動上手軸32とにわたって、クランクギヤ3と上手軸第一ギヤ32aとを含む一層構造の基本ギヤトレイン14aを配置し、噴射ポンプ仕様のエンジンを造る場合には、連動上手軸32と連動下手軸34とにわたって、上手軸第二ギヤ32bと下手軸入力ギヤ34aとを含む一層構造の第二ギヤトレイン14bを配置することにより、ギヤトレイン14を二層構造とし、コモンレール仕様のエンジンを作る場合には、ギヤのモジュールが大きい基本ギヤトレイン14aを連動下手軸34まで一層構造のまま延長する。

【効果】 噴射ポンプ仕様のものを造る場合、ギヤトレインの小型化が容易になる。また、コモンレール仕様のものを造る場合、ギヤトレインの耐久性を確保することができる。



下手軸(134)で燃料噴射ポンプ(139)を駆動する噴射ポンプ仕様のエンジンと、図6(B)に示すように、この連動下手軸(134)で燃料供給ポンプ(140)を駆動するコモンレール仕様のエンジンとを造り分けるこの従来技術では、どちらの仕様の場合も、上記一対の軸(132)(134)のうち、連動上手軸(132)に上手軸ギヤ(132a)を取り付け、連動下手軸(134)に下手軸ギヤ(134a)を取り付け、クランク軸(101)と一対の軸(132)(134)とにわたって、クランクギヤ(103)と上手軸ギヤ(132a)と下手軸ギヤ(134a)とを含むギヤトレイン(114)を配置しているが、このギヤトレイン(114)は一層構造となっている。尚、図中の符号(129)はアイドルギヤである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、次の問題がある。

《問題1》 噴射ポンプ仕様のものを造る場合、ギヤトレインを小型化することが困難である。図6(A)に示す噴射ポンプ仕様の場合、クランク軸(101)の1/2の速度で回転させる連動下手軸(134)の下手側ギヤ(134a)の径は自動的にクランクギヤ(103)の2倍に決まってしまう。このため、噴射ポンプ仕様のものを造る場合、ギヤトレイン(114)を小型化することが困難である。

【0004】《問題2》 噴射ポンプ仕様のものを造ると、エンジン騒音が高くなることがある。図6(B)に示すコモンレール仕様の場合、燃料供給ポンプ(140)の連動に大きな回転トルクが必要となる。このため、ギヤトレイン(114)のギヤのモジュールを、コモンレール仕様を考慮して大きくした場合、これで図6(A)に示す噴射ポンプ仕様のものを造ると、ギヤトレイン(114)のギヤのモジュールが不要に大きくなってしまい、ギヤの噛み合い騒音により、エンジン騒音が高くなることがある。

【0005】《問題3》 コモンレール仕様のものを造ると、ギヤトレインの耐久性に支障が生じることがある。ギヤの噛み合い騒音を低減するため、ギヤトレイン(114)のギヤのモジュールを小さくした場合、これで図6(B)に示すコモンレール仕様のものを造ると、ギヤトレイン(114)のギヤの強度を確保できず、ギヤトレイン(114)の耐久性に支障が生じることがある。

【0006】本発明の課題は、上記問題点を解決できるエンジンの製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の内容は、次の通りである。図1に示すように、クランク軸(1)からギヤトレイン(14)を介して一対の軸(32)(34)を順に連動し、図1(A)に示すように、この一対の軸(32)(34)のうちの連動下手軸(34)で燃料噴射ポンプ(39)を駆動する噴射ポンプ仕様のエンジンと、

図1(B)に示すように、この連動下手軸(34)で燃料供給ポンプ(40)を駆動するコモンレール仕様のエンジンとを造り分ける、エンジンの製造方法において、上記一対の軸(32)(34)のうち、連動上手軸(32)に上手軸第一ギヤ(32a)と上手軸第二ギヤ(32b)とを取り付け、クランク軸(1)と連動上手軸(32)とにわたって、クランクギヤ(3)と上手軸第一ギヤ(32a)とを含む基本ギヤトレイン(14a)を配置し、図1(A)に示すように、噴射ポンプ仕様のエンジンを造る場合には、連動上手軸(32)と連動下手軸(34)とにわたって、上手軸第二ギヤ(32b)と下手軸入力ギヤ(34a)とを含む第二ギヤトレイン(14b)を配置することにより、ギヤトレイン(14)を二層構造とし、第二ギヤトレイン(14b)の上手軸第二ギヤ(32b)と下手軸入力ギヤ(34a)とを、基本ギヤトレイン(14a)の上手軸第一ギヤ(32a)よりも小径にし、第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュールを、基本ギヤトレイン(14a)のギヤのモジュールよりも小さくし、図1(B)に示すように、コモンレール仕様のエンジンを作る場合には、ギヤのモジュールが大きい基本ギヤトレイン(14a)を連動下手軸(34)まで一層構造のまま延長する、ことを特徴とするエンジンの製造方法。

【0008】

【発明の作用及び効果】(請求項1の発明)請求項1の発明は、次の効果を奏する。

《効果1》 噴射ポンプ仕様のものを造る場合、ギヤトレインの小型化が容易になる。図1(A)に示すように、本発明では、噴射ポンプ仕様のものを造る場合、ギヤトレイン(14)を二層構造とするため、基本ギヤトレイン(14a)のクランクギヤ(3)の径とは無関係に、第二ギヤトレイン(14b)のギヤの径を決めることができる。例えば、ギヤトレイン(14)を介して連動する一対の軸(32)(34)を、いずれもクランク軸(1)の1/2の速度で回転させる場合、基本ギヤトレイン(14a)の上手軸第一ギヤ(32a)の径はクランクギヤ(3)の2倍にする必要があるが、第二ギヤトレイン(14b)のギヤの径は、クランクギヤ(3)の径とは無関係に決めることができるため、ギヤトレイン(14)の小型化が容易になる。図1(A)に示すように、本発明では、基本ギヤトレイン(14a)の上手軸第二ギヤ(32b)と下手軸入力ギヤ(34a)の径を、基本ギヤトレイン(14a)の上手軸第一ギヤ(32a)よりも小さくするため、ギヤトレイン(14)が小型になる。

【0009】《効果2》 噴射ポンプ仕様のものを造る場合、エンジン騒音を抑制することができる。ギヤトレイン(14)のギヤのモジュールが大きい場合、ギヤの噛み合いが悪くなり、ギヤの噛み合い音が大きくなる。このため、図1(A)に示す噴射ポンプ仕様のものを造る場合、本発明と異なり、基本ギヤトレイン(14a)のギヤのモジュールと第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジ

ールの双方を共に大きくした場合には、両ギヤトレイン(14a)(14b)で発生する大きな噛み合い音が重なり、エンジン騒音が大きくなる。本発明では、図1(A)に示す噴射ポンプ仕様のもを造る場合、第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュールを、基本ギヤトレイン(14a)のギヤのモジュールよりも小さくするため、第二ギヤトレイン(14b)で発生するギヤの噛み合い音を、基本ギヤトレイン(14a)で発生するギヤの噛み合い音よりも低くし、全体としてエンジン騒音を抑制することができる。

【0010】《効果3》 コモンレール仕様のもを造る場合、ギヤトレインの耐久性を確保することができる。図1(B)に示すコモンレール仕様のもを造る場合、燃料供給ポンプ(40)の連動には大きな回転トルクが必要となるが、本発明では、燃料供給ポンプ(40)をギヤのモジュールが大きい第二ギヤトレイン(14a)で連動するため、ギヤトレイン(14)の耐久性を確保することができる。

【0011】《効果4》 噴射ポンプ仕様のもを造る場合、ギヤトレインの製造コストの上昇を抑制することができる。ギヤトレイン(14)のギヤの歯の総数が多い場合には、歯切りの工程が多くなり、ギヤトレイン(14)の製造コストが高くなる。このため、図1(A)に示す噴射ポンプ仕様のもを造る場合、本発明と異なり、基本ギヤトレイン(14a)中のギヤのモジュールと第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュールの双方を共に小さくした場合には、ギヤトレイン(14)のギヤの歯の総数が多くなり、ギヤトレイン(14)の製造コストが高くなる。本発明では、図1(A)に示す噴射ポンプ仕様のもを造る場合、基本ギヤトレイン(14a)のギヤのモジュールを、第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュールよりも大きくするため、ギヤトレイン(14)のギヤの歯の総数の増加を抑制することができ、ギヤトレイン(14)の製造コストの上昇を抑制することができる。

【0012】(請求項2の発明) 請求項2の発明は、請求項1の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果5》 噴射ポンプ仕様で、二次バランサ軸を備えたものを造る場合でも、ギヤトレインを小型化することができる。図1(A)に示す噴射ポンプ仕様で、二次バランサ軸(35)を備えたものを造る場合、第二ギヤトレイン(14b)で二次バランサ軸(35)を連動すると、上手軸第二ギヤ(32b)の歯数が多くなる。例えば、上手軸第二ギヤ(32b)を取り付けている連動上手軸(32)が動弁カム軸である場合、上手軸第二ギヤ(32b)の歯数は、二次バランサ軸(35)の入力ギヤ(35a)の4倍になる。このため、本発明と異なり、第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュールを大きくした場合には、上手軸第二ギヤ(32b)の径を小さくすることができず、ギヤトレイン(14)を小型化することができない。本発明では、第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュール

を、基本ギヤトレイン(14a)のギヤのモジュールよりも小さくしているため、上手軸第二ギヤ(32b)の歯数が多くなっても、上手軸第二ギヤ(32b)の径を小さくすることができる。このため、噴射ポンプ仕様で、二次バランサ軸(35)を連動するものを造る場合でも、ギヤトレイン(14)を小型化することができる。

【0013】(請求項3の発明) 請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果6》 クランク軸の回転力を作業装置に出力するものを造る場合でも、ギヤトレインの耐久性を確保することができる。図1(A)(B)に示すように、クランク軸(1)の回転力をギヤトレイン(14)を介して作業装置(36)に出力する場合、ギヤトレイン(14)のギヤの歯には大きな力がかかる。このため、本発明と異なり、ギヤのモジュールが小さいギヤトレイン(14)を用いた場合には、ギヤの歯の強度が足らず、ギヤトレイン(14)の耐久性を確保することができないことがある。図1(A)(B)に示すように、本発明では、ギヤのモジュールが大きい基本ギヤトレイン(14a)を延長して用いるため、ギヤの歯の強度を確保することができる。このため、クランク軸(1)の回転力を作業装置(36)に出力するものを造る場合でも、ギヤトレイン(14)の耐久性を確保することができる。

【0014】(請求項4の発明) 請求項4の発明は、請求項3の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果7》 基本ギヤトレインのギヤの噛み合いを適正化することができる。図1(A)(B)に示すように、クランク軸(1)の回転力を基本ギヤトレイン(14a)を介して作業装置(36)に出力するため、基本ギヤトレイン(14a)の各ギヤ(3)(32a)(27a)を取り付ける軸(1)(32)(27)にも大きな力がかかる。このため、本発明と異なり、これら軸に片持支持のものをを用いた場合には、これらが傾きやすく、基本ギヤトレイン(14a)のギヤの噛み合いが悪くなる。図3・図4に示すように、本発明では、基本ギヤトレイン(14a)を構成する各ギヤ(3)(32a)(27a)を取り付ける軸(1)(32)(27)として、いずれも複数箇所て軸受けした軸を用いるため、これらの軸(1)(32)(27)の傾きを抑制することができ、基本ギヤトレイン(14a)のギヤの噛み合いを適正化することができる。

【0015】(請求項5の発明) 請求項5の発明は、請求項1から請求項4のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果8》 クランクギヤとクランク軸にそれぞれ最適材を用いることができる。一般にクランクギヤ(3)の素材は、強度上の要請から鋼が最適とされ、クランク軸(1)の素材は、コスト上の要請から鋳鉄が最適とされている。このように、クランクギヤ(3)とクランク軸(1)とでは、一般に最適材が相違するものとされている。こ

のため、本発明と異なり、これらを一体成形品で構成する場合には、クランクギヤ(3)とクランク軸(1)にそれぞれ最適材を用いることができない。図4に示すように、本発明では、クランクギヤ(3)をクランク軸(1)とは別部品で構成するため、クランクギヤ(3)とクランク軸(1)にそれぞれ最適材を用いることができる。

【0016】(請求項6の発明)請求項6の発明は、請求項1から請求項5のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果9》ギヤトレインの振動が抑制される。図4に示すように、クランク軸(1)では、フライホイール(2)付近が振動の節となり、フライホイール(2)と反対側のクランク軸端が振動の腹となる。このため、本発明と異なり、クランクギヤ(3)をフライホイール(2)と反対側のクランク軸端に配置する場合には、クランクギヤ(3)の振動が大きくなり、ギヤトレイン(14)が振動しやすい。図4に示すように、本発明では、クランクギヤ(3)をフライホイールと隣り合う位置に配置するため、クランクギヤ(3)の振動が小さくなり、ギヤトレイン(14)の振動が抑制される。

【0017】(請求項7の発明)請求項7の発明は、請求項6の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果10》クランク軸とクランクギヤの製作が容易になる。本発明と異なり、クランク軸(1)にクランクギヤ(3)を焼き嵌めする場合には、クランク軸(1)の外径とクランクギヤ(3)の内径とを高い寸法精度で製作する必要がある。クランク軸(1)とクランクギヤ(3)の製作が困難になる。図4に示すように、本発明では、クランク軸(1)にクランクギヤ(3)を隙間嵌めするため、クランク軸(1)の外径とクランクギヤ(3)の内径とを高い寸法精度で製作する必要がなく、クランク軸(1)とクランクギヤ(3)の製作が容易になる。

【0018】(請求項8の発明)請求項8の発明は、請求項7の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果11》クランクギヤとフライホイールとを共締めする場合でも、ギヤトレインを小型にすることができる。図4に示すように、クランク軸軸線(5)を中心とする仮想円(7)上に複数の取付ボルト(8)を配置し、その締結力でクランク軸(1)にクランクギヤ(3)とフライホイール(2)とを共締めする場合、クランク軸(1)からクランクギヤ(3)への伝達トルクを確保する必要上、仮想円(7)の半径(r)を所定長さ以上にする必要がある。このため、本発明と異なり、クランクギヤ嵌合軸部(6)に取付ボルト(8)を挿入する場合には、クランクギヤ嵌合軸部(6)の外径が大きくなり、これにつれてクランクギヤ(3)の径が大きくなり、ギヤトレイン(14)も大型になる。図4に示すように、本発明では、クランクギヤ(3)に取付ボルト(8)を貫通させるため、クランクギヤ嵌合軸部(6)に取付ボルト(8)を挿入する場合に比べ、クランクギヤ嵌合軸部(6)の外径が小さくて済み、クランク

ギヤ(3)の径も小さくて済む。このため、クランクギヤ(3)とフライホイール(2)とを共締めする場合でも、ギヤトレイン(14)を小型にすることができる。

【0019】(請求項9の発明)請求項9の発明は、請求項8の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果12》エンジンの全長を短くすることができる。図4に示すように、クランク軸(1)内にメネジ部(9)を設ける場合、半径(r)が所定長さ以上の仮想円(7)上にメネジ部(9)を設ける必要がある。このため、本発明と異なり、端部ジャーナル(4)の外径を、クランク軸(1)の他のジャーナル(10)の外径と同一、或いはこれより小さくする場合には、端部ジャーナル(4)内にメネジ部(9)を形成する余裕がなく、端部ジャーナル(4)とクランクギヤ嵌合軸部(6)との間に、メネジ形成用軸部を設ける必要があり、エンジンの全長が長くなる。図4に示すように、本発明では、端部ジャーナル(4)の外径を、クランク軸(1)の他のジャーナル(10)の外径よりも大きくし、この端部ジャーナル(4)内にメネジ部(9)を形成するため、端部ジャーナル(4)とクランクギヤ嵌合軸部(6)との間にメネジ形成用軸部を設ける必要がなく、エンジンの全長を短くすることができる。

【0020】《効果13》クランク軸の耐用寿命が長くなる。図4に示すように、端部ジャーナル(4)の近くにクランクギヤ(3)とフライホイール(2)とを配置する場合、端部ジャーナル(4)には、フライホイール(2)やギヤトレイン(14)からの反力により、大きな応力が発生する。このため、本発明と異なり、端部ジャーナル(4)の外径を、クランク軸(1)の他のジャーナル(10)の外径と同一、或いはこれより小さくする場合には、端部ジャーナル(4)が強度不足となり、クランク軸(1)の耐用寿命が短くなる。図4に示すように、本発明では、端部ジャーナル(4)の外径を、クランク軸(1)の他のジャーナル(10)の外径よりも大きくするため、端部ジャーナル(4)の強度が確保され、クランク軸(1)の耐用寿命が長くなる。

【0021】(請求項10の発明)請求項10の発明は、請求項1から請求項9のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果14》分割構造のシリンダブロックの組み立てが容易になる。図4に示すように、シリンダブロック(11)とスラスト軸受けメタル(12)とを、いずれもクランク軸軸線(5)に沿う境界面で分割される分割構造とした場合、各分割メタル部品(12a)(12b)を各分割ブロック部品(11a)(11b)にそれぞれグリス等で仮止めし、一方の分割ブロック部品(11a)上にクランク軸(1)を架設し、その上方から他方の分割ブロック部品(11b)を載せて、シリンダブロック(11)を組み立てる必要がある。このため、本発明と異なり、中間軸受け孔(21)の開口周縁部にスラスト軸受けメタル(12)を

取り付ける場合には、分割ブロック部品(11b)を載せる際に、分割メタル部品(12b)が分割ブロック部品(11b)内に隠れ、これを目視することができないため、分割メタル部品(12b)の位置ずれが起こりやすく、分割構造のシリンダブロック(11)の組み立てが困難になる。図4に示すように、本発明では、端部ジャーナル(4)とクランクギヤ嵌合軸部(6)との間にスラストフランジ部(13)を設け、シリンダブロック(11)の端部軸受け孔(22)の開口周縁部に、スラストフランジ部(13)を受け止めるスラスト軸受けメタル(12)を取り付けるため、分割ブロック部品(11b)を載せる際に、分割メタル部品(12b)が分割ブロック部品(11b)内に隠れることがなく、これを目視することができるため、分割メタル部品(12b)の位置ずれを回避することができ、分割構造のシリンダブロック(11)の組み立てが容易になる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1から図5は本発明の実施形態を説明する図で、この実施形態では、縦型多気筒のディーゼルエンジンの製造方法について説明する。

【0023】この製造方法の対象となるディーゼルエンジンの構成は、次の通りである。図5に示すように、このエンジンは、シリンダブロック(11)とシリンダヘッド(16)とヘッドカバー(17)とオイルパン(図外)とクランク軸(1)を備えている。シリンダブロック(11)の後部には、フライホイール収容ケース(19)を組み付けている。シリンダブロック(11)とフライホイール収容ケース(19)との間には、ギヤトレイン(14)を収容し、フライホイール収容ケース(19)内にはフライホイール(2)を収容している。シリンダブロック(11)の前部には、冷却ファン(41)とこれを駆動するベルト伝動装置(42)とを設けている。

【0024】この製造方法の概要は、次の通りである。図1に示すように、クランク軸(1)からギヤトレイン(14)を介して一対の軸(32)(34)を順に連動し、図1(A)に示すように、この一対の軸(32)(34)のうちの連動下手軸(34)で燃料噴射ポンプ(39)を駆動する噴射ポンプ仕様のエンジンと、図1(B)に示すように、この連動下手軸(34)で燃料供給ポンプ(40)を駆動するコモンレール仕様のエンジンとを造り分ける。連動上手軸(32)は動弁カム軸である。

【0025】造り分け前の製造工程は、次の通りである。図1に示すように、上記一対の軸(32)(34)のうち、連動上手軸(32)に上手軸第一ギヤ(32a)と上手軸第二ギヤ(32b)とを前後に重ねて取り付ける。シリンダブロック(11)に近い方が上手軸第二ギヤ(32b)である。クランク軸(1)と連動上手軸(32)とにわたって、クランクギヤ(3)と上手軸第一ギヤ(32a)からなる一層構造の基本ギヤトレイン(14a)を配置する。

【0026】噴射ポンプ仕様のエンジンの製造工程は、次の通りである。連動上手軸(32)と連動下手軸(34)とにわたって、上手軸第二ギヤ(32b)と下手軸入力ギヤ(34a)とを含む一層構造の第二ギヤトレイン(14b)を配置することにより、ギヤトレイン(14)を二層構造とする。第二ギヤトレイン(14b)の上手軸第二ギヤ(32b)と下手軸入力ギヤ(34a)とは、基本ギヤトレイン(14a)の上手軸第一ギヤ(32a)よりも小径にしている。アイドルギヤ(29)に二次バランサ軸(35)の入力ギヤ(35a)を噛合わせ、第二ギヤトレイン(14b)を二次バランサ軸(35)まで一層構造のまま延長している。また、上手軸第二ギヤ(32b)に一次バランサ軸(38)の入力ギヤ(38a)を噛合わせ、第二ギヤトレイン(14b)を一次バランサ軸(38)まで一層構造のまま延長している。第二ギヤトレイン(14b)のギヤのモジュールは、第一ギヤトレイン(14a)のギヤのモジュールよりも小さくしている。

【0027】コモンレール仕様のエンジンの製造工程は、次の通りである。図1(B)に示すように、上手軸第一ギヤ(14a)にアイドルギヤ(29)と下手軸入力ギヤ(34a)とを順に噛合わせ、基本ギヤトレイン(14a)を連動下手軸(34)まで一層構造のまま延長する。

【0028】各仕様のエンジンに共通する製造工程は、次の通りである。図1に示すように、上手軸第一ギヤ(32a)に作業装置(36)への出力取出ギヤ(27a)を上手軸第一ギヤ(32a)に噛合わせ、第一ギヤトレイン(14a)を出力取出軸(27)まで一層構造のまま延長する。この作業装置(36)は作業用油圧ポンプであり、建機等の油圧装置の油圧源として用いられる。出力取出軸(27)は、全負荷取出しのサイドPTO軸であり、外部出力の略全量がここから出力される。クランクギヤ(3)と出力取出ギヤ(27)とは、上手軸第一ギヤ(32a)を間に挟んで、相互反対側から、上手軸第一ギヤ(32a)に噛合わせる。また、上手軸第一ギヤ(32a)に二次バランサ軸(37)の入力ギヤ(37a)を噛合わせ、第一ギヤトレイン(14a)を二次バランサ軸(37)まで一層構造のまま延長する。クランク軸(1)から作業装置(36)への出力取出軸(27)にわたる第一ギヤトレイン(14a)を構成する各ギヤ(3)(32a)(27a)を取り付ける軸は、クランク軸(1)、連動上手軸(32)、出力取出軸(27)であり、図2または図3に示すように、いずれも複数箇所軸受けした軸を用いている。

【0029】クランク軸(1)の軸受け工程は、次の通りである。図4(A)に示すように、シリンダブロック(11)に中間軸受け孔(21)と端部軸受け孔(22)とを設けている。中間軸受け孔(21)には中間軸受けメタル(23)を内嵌し、これでクランク軸(1)の中間ジャーナル(10)をラジアル軸受けする。端部軸受け孔(22)には端部軸受けメタル(24)を内嵌し、これでクランク軸(1)の端部ジャーナル(4)をラジアル軸受けするとともに

に、クランク軸(1)をスラスト軸受けする。端部ジャーナル(4)は中間ジャーナル(10)よりも径大にしている。

【0030】端部軸受けメタル(24)の取付工程は、次の通りである。図4(A)(C)に示すように、この端部軸受けメタル(24)は、ラジアル軸受けを受け持つ円筒形のラジアル軸受けメタル(25)と、スラスト軸受けを受け持つ一対のスラスト軸受けメタル(12)とからなる。

図4(A)に示すように、一対のスラスト軸受けメタル(12)は、円筒形のラジアル軸受けメタル(25)の両端にフランジ状に設けられている。このため、端部軸受けメタル(24)は断面コの字型の円環構造になっている。

図4(A)に示すように、前側のスラスト軸受けメタル(12)は端部軸受け孔(22)の前側の開口周縁部に沿って配置され、クランク軸(1)のクランクアーム(26)を受け止めている。後側のスラスト軸受けメタル(12)は端部軸受け孔(22)の後側の開口周縁部に沿って配置されている。端部ジャーナル(4)と後述するクランクギヤ嵌合軸部(6)との間にスラストフランジ部(13)を設

け、このスラストフランジ部(13)を後側のスラスト軸受けメタル(12)で受け止めている。図4(A)に示すように、シリンダブロック(11)とスラスト軸受けメタル(12)とを、いずれもクランク軸軸線(5)に沿う境界面で分割される上下分割構造としている。このため、図1(C)に示すように、端部軸受けメタル(24)は、半円環構造の一対の分割メタル部品に分割され、半割状の端部軸受け孔(22)に嵌め込まれる。端部軸受けメタル(24)を取り付けるには、各分割メタル部品(12a)(12b)を各分割ブロック部品(11a)(11b)にそれぞれグリス等で仮止めし、一方の分割ブロック部品(11a)上にクランク軸(1)を架設し、その上方から他方の分割ブロック部品(11b)を載せる。これにより、シリンダブロック(11)の組み立てに際し、端部軸受けメタル(24)が取り付けられる。

【0031】クランクギヤ(3)の取付工程は、次の通りである。図4(A)に示すように、クランク軸(1)のフライホイール(2)側の端部ジャーナル(4)から、クランク軸線(5)方向にクランクギヤ嵌合軸部(6)を突出させ、このギヤ嵌合軸部(6)にクランクギヤ(3)を隙間嵌めで外嵌する。図4(B)に示すように、クランク軸線(5)と平行な向きに見て、クランク軸線(5)から所定半径(r)の仮想円(7)上に7本の取付ボルト(8)を等間隔で配置す

る。図4(A)に示すように、これら取付ボルト(8)をフライホイール(2)とクランクギヤ(3)とに貫通させて、端部ジャーナル(4)内のメネジ部(9)にネジ嵌合させ、これら取付ボルト(8)の締結力で、フライホイール(2)と上記端部ジャーナル(4)との間に、クランクギヤ(3)を挟み付けて固定する。クランク軸(1)の素材には鋳鉄を用い、クランクギヤ(3)の素材には鋼を用いている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るエンジンの製造方法を説明する図で、図1(A)は噴射ポンプ仕様のエンジンの製造方法の説明図、図1(B)はコモンレール仕様のエンジンの製造方法の説明図である。

【図2】図1(A)の製造方法で得られる噴射ポンプ仕様のエンジンの縦断背面図である。

【図3】図2のエンジンの縦断平面図である。

【図4】図2のエンジンのクランクギヤとその周辺部分を説明する図で、図4(A)は縦断側面図、図4(B)は図4(A)のB-B線断面におけるギヤ嵌合軸部とクランクギヤの組み付け状態の説明図、図4(C)は端部軸受けメタルの分解図である。

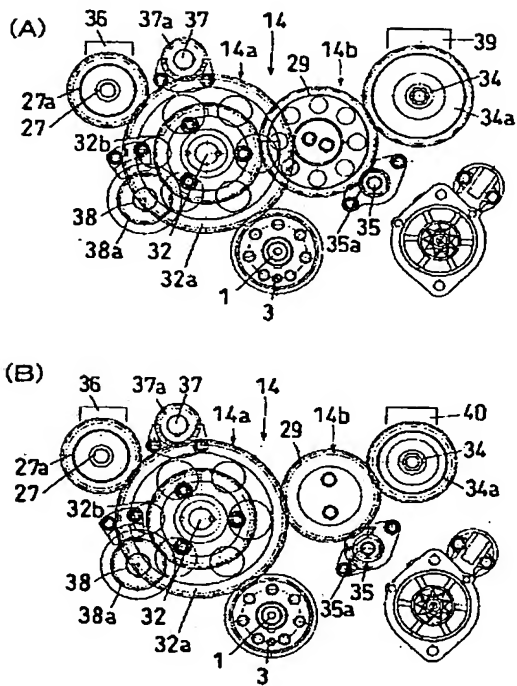
【図5】図2のエンジンの縦断側面図である。

【図6】従来技術に係るエンジンの製造方法を説明する図で、図1(A)は噴射ポンプ仕様のエンジンの製造方法の説明図、図1(B)はコモンレール仕様のエンジンの製造方法の説明図である。

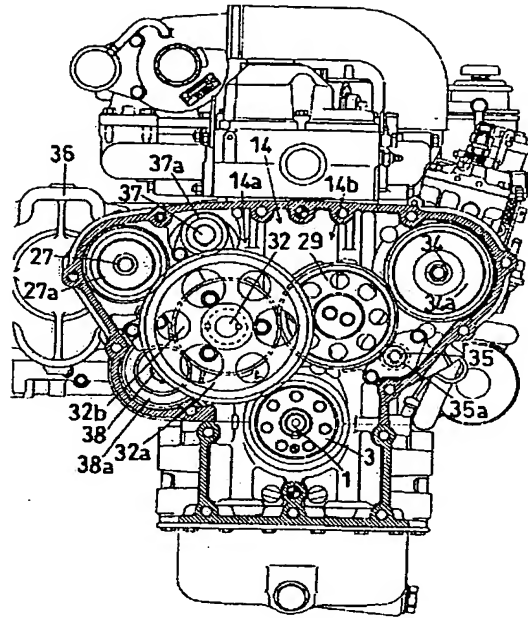
【符号の説明】

(1)…クランク軸、(2)…フライホイール、(3)…クランクギヤ、(4)…端部ジャーナル、(5)…クランク軸線、(6)…クランクギヤ嵌合軸部、(r)…所定半径、(7)…仮想円、(8)…取付ボルト、(9)…メネジ部、(10)…中間ジャーナル、(11)…シリンダブロック、(11a)(11b)…各分割ブロック部品、(12)…スラスト軸受けメタル、(12a)(12b)…各分割メタル部品、(13)…スラストフランジ部、(14)…ギヤトレイン、(14a)第一ギヤトレイン、(14b)…第二ギヤトレイン、(22)…端部軸受け孔、(27)…出力取出軸、(27a)…出力取出ギヤ、(32)…連動上手軸、(32a)…上手軸第一ギヤ、(32b)…上手軸第二ギヤ、(34)…連動下手軸、(35)…二次バランス軸、(36)…作業装置、(39)…燃料噴射ポンプ、(40)…燃料供給ポンプ。

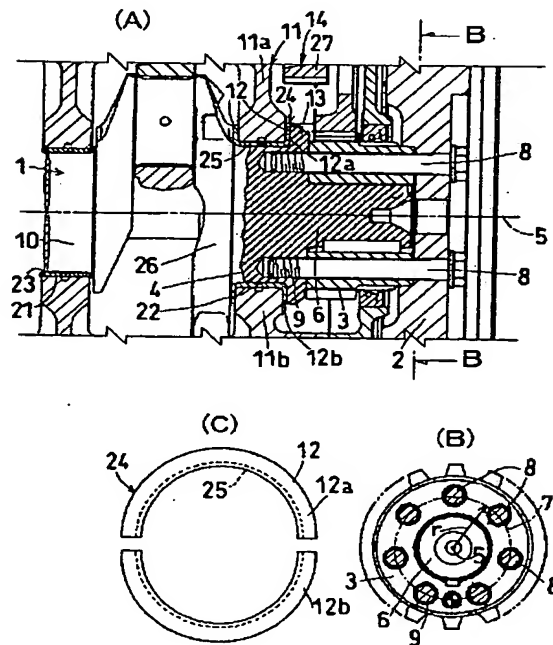
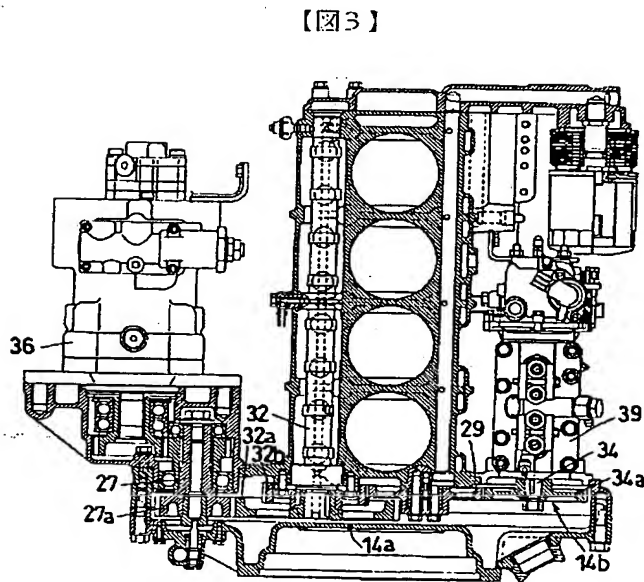
【図1】



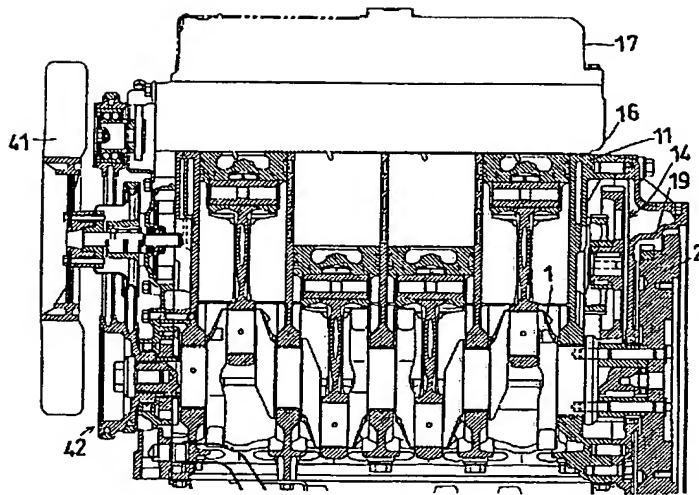
【図2】



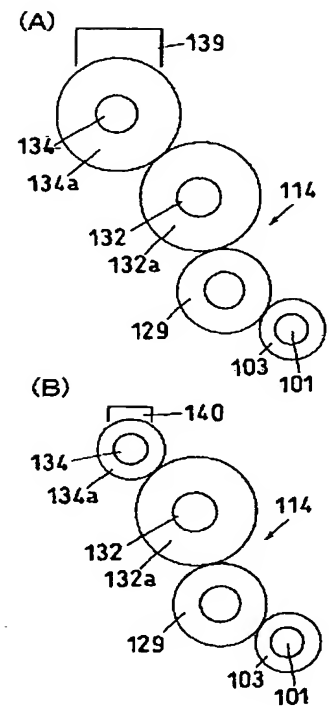
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 梅田 裕三
大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社ク
ボタ堺臨海工場内

Fターム(参考) 3G024 AA49 AA53 BA18 DA02 DA18
FA00
3J009 DA11 DA16 DA17 EA05 EA11
EA21 EA34 EA44 FA10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.